

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 4 年 1 月 8 日
Date of Application:

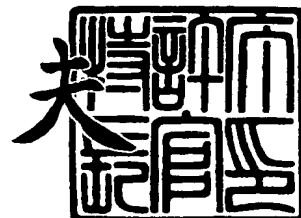
出 願 番 号 特 願 2 0 0 4 - 0 0 3 4 8 9
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 4 - 0 0 3 4 8 9]

出 願 人 日立プリンティングソリューションズ株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 2 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願
【整理番号】 PH051087
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B41J 2/01
【発明者】
 【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立プリンティングソリ
 ユーシヨonz株式会社内
 【氏名】 小林 信也
【発明者】
 【住所又は居所】 茨城県ひたちなか市武田 1 0 6 0 番地 日立プリンティングソリ
 ユーシヨonz株式会社内
 【氏名】 木田 仁司
【発明者】
 【住所又は居所】 千葉県茂原市早野 3 3 0 0 番地 株式会社日立ディスプレイズ内
 【氏名】 新井 好宏
【特許出願人】
 【識別番号】 302057199
 【氏名又は名称】 日立プリンティングソリユーシヨonz株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100094983
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 北澤 一浩
【選任した代理人】
 【識別番号】 100095946
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 小泉 伸
【選任した代理人】
 【識別番号】 100099829
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 市川 朗子
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2003- 3909
 【出願日】 平成15年 1月10日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 058230
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0300119

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

複数のノズルが等間隔列状に配置されたインクジェットヘッドを用いて、塗布媒体上の塗布目標画素にインクを塗布するインクジェット塗布装置において、

該塗布目標画素のパターンを記述するパターンデータから塗布データおよびタイミング制御データを生成するデータ生成手段と、

該タイミング制御データに従って駆動波形発生信号を発生する駆動波形発生信号発生手段と、

該タイミング制御データに従って塗布データ転送信号を発生する塗布データ転送信号発生手段と、

該駆動波形発生信号に従って駆動波形を発生する駆動波形発生手段と、

該塗布データ転送信号に従って塗布データを転送する塗布データ転送手段と、

該駆動波形及び該塗布データに基づき各ノズルのインクの吐出を制御するノズル制御手段と、

を備えたことを特徴とするインクジェット塗布装置。

【請求項 2】

第 1 方向に沿って前記インクジェットヘッドに対し相対的に搬送される前記塗布媒体には該第 1 方向に垂直な第 2 方向に延びる複数のラインが定義され、該第 1 方向におけるライン間隔は各ノズルの最小吐出周期よりも細かく、

前記タイミング制御データは、各ライン毎に定義され、各ライン毎に前記駆動波形を発生するか否かを規定する駆動波形発生タイミングデータ及び各ライン毎に前記塗布データを転送するか否かを規定する塗布データ転送タイミングデータを含むことを特徴とする請求項 1 記載のインクジェット塗布装置。

【請求項 3】

第 1 方向に沿って前記インクジェットヘッドに対し相対的に搬送される前記塗布媒体には該第 1 方向に垂直な第 2 方向に延びる複数のラインが定義され、該第 1 方向におけるライン間隔は各ノズルの最小吐出周期よりも細かく、

前記タイミング制御データは各ライン毎に定義され、

前記駆動波形発生手段は、前記塗布媒体における前記塗布目標画素を少なくとも 1 個有するラインでのみ前記駆動波形を発生させ、

前記塗布データ転送手段は、前記塗布媒体における前記塗布目標画素を少なくとも 1 個有するラインであって、前回転送した塗布データと異なる塗布データを用いて塗布を行うラインでのみ転送を行うことを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のインクジェット塗布装置。

【請求項 4】

前記タイミング制御データに従ってデータ回転指示信号を発生するデータ回転指示信号発生手段を更に備え、

前記ノズル制御手段は、塗布用シフトレジスタと、少なくとも 1 つの格納用シフトレジスタと、該データ回転指示信号に従って該塗布用シフトレジスタと該少なくとも 1 つの格納用シフトレジスタとの間で前記塗布データを入れ替えるデータ回転手段とを備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 記載のインクジェット塗布装置。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェット塗布装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、インクジェット塗布装置に関し、特に塗布媒体上においてインク塗布位置を高精度に位置決め可能なインクジェット塗布装置に関する。

【背景技術】

【0002】

デジタル画像データを記録媒体に記録する最も一般的な装置はプリンタである。その中でもインクジェットプリンタは高画質な記録画像を得られる安価な記録装置として広く普及している。また、インクジェットプリンタは記録媒体に非接触で記録できるため、近年はこれをインクジェット塗布装置として半導体や液晶や有機EL等ディスプレイの製造装置へ適用することが考えられている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、ディスプレイ製造装置でインクジェット塗布装置を用いる場合、次のような課題が発生する。つまり、インクジェットプリンタによる記録画像の解像度 (dpi ; dot / inch) は600 dpi程度が普通であるが、一般にディスプレイに形成すべきディスプレイ画素の解像度 (ppi ; pixel / inch) はこれよりもかなり低く、100 ppi程度である。

【0004】

一方、プリンタでは用紙などの記録媒体に対する記録画像の位置精度はさほど厳しくなく、プレ印刷してある用紙へ記録する場合でも0.1mm程度の精度があればよい。これに対しディスプレイ製造装置では、記録媒体はすでにパターニングされたガラス基板等であり、そのパターンに対する位置精度は1 μ m (1 / 24500 inch) 程度とたいへん厳しい。1 μ mの位置精度を実現するためには、デジタル画像データの解像度を25400 dpiとすればよいが、これでは600 dpiで塗布する場合の約1800倍のデータ量となり現実的ではない。また、ディスプレイ画素の解像度はたった100 ppiなので、これを25400 dpiのデジタル画像データで記録するとデータ量が多くなり過ぎ非効率的である。

【0005】

そこで、打始めだけ高精度に位置決めして、それ以降はディスプレイ画素の繰り返し周期である100 ppi間隔で正確に繰り返し塗布していく方法があり、これによればデータ量を増やさずに塗布できる。しかしながらこの方法は、全てのディスプレイ画素が100 ppi間隔のライン上にある場合にしか利用できない。つまり、実際は、ディスプレイ画素の周囲に試験用の画素を配置することがあり、これら試験用の画素は一般に100 ppi間隔のライン上には位置しない。また、記録媒体は縦横方向に1m程の大型基板であり、1枚の基板上に複数のディスプレイ画素を含むディスプレイセルが複数個形成される場合がある。そして、これら複数のディスプレイセル間の間隔がディスプレイ画素間隔の倍数でない場合には、ディスプレイセルによっては、これに含まれる全てのディスプレイ画素が100 ppi間隔のライン上に位置しないことになる。このように、試験用の画素を形成する場合や複数のディスプレイセルを形成する場合には、打始めだけを高精度に位置決めする前記方法では対応できないことが分かる。

【0006】

本発明の目的は、デジタル画像データのデータ量をほとんど増やすことなく、極めて高精度にインク塗布位置を位置決めして塗布できるインクジェット塗布装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明は、複数のノズルが等間隔列状に配置されたインクジェットヘッドを用いて、塗布媒体上の塗布目標画素にインクを塗布するインクジェット塗布装置において、該塗布目標画素のパターンを記述するパターンデータから塗布データおよびタイミング制御データを生成するデータ生成手段と、該タイミング制御データに従って駆動波形発生信号を生成する駆動波形発生信号生成手段と、該タイミング制御データに従って塗布データ転送信号を生成する塗布データ転送信号生成手段と、該駆動波形発生信号に従って駆動波形を発生する駆動波形発生手段と、該塗布データ転送信号に従って塗布データを転送する塗布データ転送手段と、該駆動波形及び該塗布データに基づき各ノズルのインクの吐出を制御するノズル制御手段と、を備えたインクジェット塗布装置を提供している。

【0008】

ここで、第1方向に沿って前記インクジェットヘッドに対し相対的に搬送される前記塗布媒体には該第1方向に垂直な第2方向に延びる複数のラインが定義され、該第1方向におけるライン間隔は各ノズルの最小吐出周期よりも細かく、前記タイミング制御データは各ライン毎に定義され、各ライン毎に前記駆動波形を発生するか否かを規定する駆動波形発生タイミングデータ及び各ライン毎に前記塗布データを転送するか否かを規定する塗布データ転送タイミングデータを含むことが好ましい。

【0009】

また、第1方向に沿って前記インクジェットヘッドに対し相対的に搬送される前記塗布媒体には該第1方向に垂直な第2方向に延びる複数のラインが定義され、該第1方向におけるライン間隔は各ノズルの最小吐出周期よりも細かく、前記タイミング制御データは各ライン毎に定義され、前記駆動波形発生手段は、前記塗布媒体における前記塗布目標画素を少なくとも1個有するラインでのみ前記駆動波形を発生させ、前記塗布データ転送手段は、前記塗布媒体における前記塗布目標画素を少なくとも1個有するラインであって、前回転送した塗布データと異なる塗布データを用いて塗布を行うラインでのみ転送を行うことが好ましい。

【0010】

また、前記タイミング制御データに従ってデータ回転指示信号を生成するデータ回転指示信号生成手段を更に備え、前記ノズル制御手段は、塗布用シフトレジスタと、少なくとも1つの格納用シフトレジスタと、該データ回転指示信号に従って該塗布用シフトレジスタと該少なくとも1つの格納用シフトレジスタとの間で前記塗布データを入れ替えるデータ回転手段とを備えていることが好ましい。

【発明の効果】

【0011】

請求項1記載のインクジェット塗布装置によれば、パターンデータから塗布データおよびタイミング制御データを生成し、該タイミング制御データに従って生成された塗布データ転送信号に基づいて塗布データを転送する。よって、転送するデータ量を削減することができる。

【0012】

請求項2記載のインクジェット塗布装置によれば、前記タイミング制御データは、各ノズルの最小吐出周期よりも細かいライン間隔を有する各ライン毎に定義され、各ライン毎に駆動波形発生タイミングデータ及び塗布データ転送タイミングデータを含む。したがって、該最小吐出周期よりも細かいライン間隔で吐出タイミングや塗布データ転送タイミングを自由に設定できるため、吐出位置を極めて高精度に位置決めできる。

【0013】

請求項3記載のインクジェット塗布装置によれば、前記駆動波形発生手段は、前記塗布媒体における前記塗布目標画素を少なくとも1個有するラインでのみ前記駆動波形を発生させるので、一旦駆動波形を発生させると駆動波形の時間幅に相当する数ライン分の時間は次の駆動波形を発生できないという問題を回避できる。また、前記塗布データ転送手段は、前記塗布媒体における前記塗布目標画素を少なくとも1個有するラインであって、前

回転送した塗布データと異なる塗布データを用いて塗布を行うラインでのみ転送を行うため、転送するデータ量を大幅に削減することができる。更に、塗布データの転送に要する数ライン分の時間は新たな塗布データを転送することができないが、前記インクジェット塗布装置によれば連続して塗布データを転送する必要がないため転送不能という問題は生じない。

【0014】

請求項4記載のインクジェット塗布装置によれば、少なくとも1つの格納用シフトレジスタに塗布データを格納しておき、データ回転指示信号に従って塗布用シフトレジスタと少なくとも1つの格納用シフトレジスタとの間で塗布データを入れ替えるため、転送データ量を更に削減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

まず、デジタル画像データについて説明する。デジタル画像データは、その定義から、写真などのアナログ画像に対して、標本化と量子化を施したものである。標本化とは、データをアナログ画像上から離散的に抽出することである。近年プリンタで使われる例では、例えば、x及びy方向に600dpi(dot/inch)で標本化される。この密度を以下解像度と呼ぶ。また、標本化した位置を中心とするx及びy方向に1/600(inch)の正方形領域を画素と呼ぶ。更に、画素の中心位置を画素の位置とする。標本化されたデータは、一般に、前記画素領域の平均的光学反射濃度又はそれに関連する量である。この標本化されたデータを画素データと称する。一方、量子化とは、前記画素データを有限のレベル数で代表させることである。例えば、写真画像の再現には、1色当り通常256レベル程度のレベル数が割り当てられる。しかし、本実施の形態では、簡単のため、黒が1、白が0の2値に量子化された単色の例について説明する。以上のように、デジタル画像データは、x及びy方向に配列された画素データの集合である。本実施の形態では、例えばBMPデータフォーマットのように、前記画素データのx及びy方向の配列数が始めに規定され、画素データはその配列数だけ詰め込まれた形になっている。

【0016】

本発明の第1の実施の形態によるインクジェット塗布装置について図1乃至図8に基づき説明する。図1は、本実施の形態によるインクジェット塗布装置1の全体構成を示す説明図である。ここでは図1の紙面と平行な方向にx軸及びz軸を取り、紙面と垂直な方向にy軸を取る。

【0017】

インクジェット塗布装置1は、制御用コンピュータ201と塗布装置251とを備える。制御用コンピュータ201は、制御用コンピュータ本体201Cと、タイミング制御ボード204と、メモリボード205とを有する。塗布装置251は、公知のX-Yステージ252と、公知のインクジェットヘッド254と、駆動波形生成ボード255と、ドライバボード256とを備える。また、図示しないが、塗布装置251は更に、パターン基板253の位置を検出する光学系や、インクジェットヘッド254のインク供給系や保全系を備える。

【0018】

制御用コンピュータ本体201Cは、データ変換ソフト202とステージ制御ソフト203とを内蔵している。データ変換ソフト202はパターンデータ206に基づきタイミング制御データ207と塗布データ208を生成し、これらを制御用コンピュータ本体201Cのバスを通してタイミング制御ボード204及びメモリボード205へそれぞれ格納する。タイミング制御データ207は、図6に示すように、駆動波形発生タイミングデータ209と塗布データ転送タイミングデータ210から構成されている。詳細は後述する。ステージ制御ソフト203はX-Yステージ252を制御するものである。

【0019】

タイミング制御ボード204及びメモリボード205は制御用コンピュータ本体201Cのボードスロット(図示せず)に格納され、内部バス(図示せず)に接続されている。

タイミング制御ボード204は、駆動波形発生トリガ信号506と転送データ要求信号507を、駆動波形生成ボード255とメモリボード205へそれぞれ出力するものである。メモリボード205は転送機能を有しており、内部に格納した塗布データ208を転送データ要求信号507に基づきドライバボード256へ転送するものである。メモリボード205は公知であるのでその構造の説明は省略する。

【0020】

X-Yステージ252はx方向及びy方向に移動可能であり、塗布対象であるパターン基板253を搭載する。ここで、y方向を主走査方向、x方向を副走査方向とする。X-Yステージ252は、y方向エンコーダ出力257を出力するためのエンコーダ（図示せず）を備えている。y方向エンコーダ出力257の分解能は1 μ mである。

【0021】

インクジェットヘッド254はパターン基板253の上方に配置されていて、インク滴を吐出して、パターン基板253上にインクを塗布する。なお、インク塗布時には、インクジェットヘッド254は移動せず、パターン基板253がX-Yステージ252によりx方向及びy方向に走査される。駆動波形生成ボード255及びドライバボード256はインクジェットヘッド254の近傍に配置されている。駆動波形生成ボード255は駆動波形発生トリガ信号506に基づいて所定の駆動波形258を生成し、これをインクジェットヘッド254に送る。なお、駆動波形生成ボード255は公知であるので、構造の説明を省略する。ドライバボード256の構成については後述する。

【0022】

インクジェットヘッド254について図4を参照して詳述する。インクジェットヘッド254は一般的な圧電素子式オンデマンド型インクジェットヘッドである。本実施の形態におけるインクジェット塗布装置1には1個のインクジェットヘッド254が備えられている。インクジェットヘッド254には、128個のノズル254N（図4には1個だけ示す）と、各ノズル254Nにインクを供給する共通インク供給路708が形成されていて、オリフィスプレート712と、加圧室プレート711と、リストリクタプレート710と、振動板703と、圧電素子固定基板706と、支持板713とを備える。128個のノズル254Nは、x方向に一行に配列されていて、ノズルピッチは100 npi（ノズル／インチ）である。各ノズル254Nは、オリフィスプレート712に形成されたノズル孔701と、加圧室プレート711に形成された加圧室702と、リストリクタプレート710に形成されたリストリクタ707とを有する。リストリクタ707は、共通インク供給路708と加圧室702とを連結し、加圧室702へのインク流量を制御するものである。

【0023】

ノズル254Nは更に圧電素子704を備え、圧電素子704は圧電素子固定基板706に固定されている。圧電素子704はシリコン接着剤等の弾性材料709により振動板703に連結されていて、一対の信号入力端子705を有する。圧電素子704は、信号入力端子705に電圧が印加されると伸縮し、印加されなければ変形しないよう形成されている。支持板713は振動板703を補強するものである。

【0024】

振動板703、リストリクタプレート710、加圧室プレート711、支持板713は、例えばステンレス材から作られ、オリフィスプレート712はニッケル材から作られている。また、圧電素子固定基板706は、セラミックス、ポリイミドなどの絶縁物から作られている。

【0025】

かかる構成において、図示しないインクタンクから供給されたインクは、上から下に向かって流れ、共通インク供給路708を介して各リストリクタ707に分配され、加圧室702及びノズル孔701へ供給される。信号入力端子705に電圧が印加されると圧電素子704が変形し、加圧室702内のインクの一部がノズル孔701から吐出する。

【0026】

次に、タイミング制御ボード 204 について図 1 及び図 2 を参照して説明する。図 2 に示すように、タイミング制御ボード 204 は、内部メモリ 501 と、ラインカウンタ 502 と、遅延パルス生成回路 504、505 を備えている。ラインカウンタ 502 は、X-Y ステージ 252 からの y 方向エンコーダ出力 257 を計数し、信号 503 を内部メモリ 501 へ出力する。内部メモリ 501 には、データ変換ソフト 202 により生成されたタイミング制御データ 207（駆動波形発生タイミングデータ 209 及び塗布データ転送タイミングデータ 210）が書き込まれ、駆動波形発生タイミングデータ 209 と塗布データ転送タイミングデータ 210 を信号 503 に基づき遅延パルス生成回路 504、505 へそれぞれ出力する。遅延パルス生成回路 504 は、駆動波形発生タイミングデータ 209 及び y 方向エンコーダ出力 257 に基づき、駆動波形発生トリガ信号 506 を出力する。同様に、遅延パルス生成回路 505 は、塗布データ転送タイミングデータ 210 及び y 方向エンコーダ出力 257 に基づき、転送データ要求信号 507 を出力する。

【0027】

次に、ドライバボード 256 の構造について図 3 を参照して説明する。ここではインクジェットヘッド 254 の圧電素子 704 を、電気回路の静電容量の記号で示している。図 3 に示すように、ドライバボード 256 は、128 個のスイッチ 803 と、128 bit ラッチ 804 と、128 bit シフトレジスタ 805 とを備える。各圧電素子 704 の一方の信号入力端子 705 は（以下、「共通端子側」という。）は共通端子（図示せず）に接続され、各圧電素子 704 に共通な駆動波形（電圧）258 が入力される（図 8 参照）。ここでは駆動波形 258 は圧電素子 704 を駆動するのに必要な容量（例えば 10 A）を持ったアンプ（図示せず）によって増幅されているものとする。一方、圧電素子 704 の他方の信号入力端子 705（以下、「個別端子側」という。）は、スイッチ 803 に接続されている。

【0028】

128 bit シフトレジスタ 805 には、転送クロック S-CK と同期して、塗布データ 208 が 1 bit ずつ入力される。このとき、シフトレジスタ 805 中の塗布データ 208 は 1 bit ずつ順にシフトしていく。塗布データ 208 は、128 個それぞれのノズル 254 N に対応する 128 bit シリアルデータであり、ここでは、論理 1 の時「吐出」、論理 0 の時「非吐出」と定義する。

【0029】

ラッチ 804 には、シフトレジスタ 805 に格納された 128 bit パラレルデータが、ラッチクロック L-CK に同期して一括して格納される。ラッチ 804 は塗布データ 208 に対応した駆動信号 259 を各スイッチ 803 のスイッチ切替端子へ出力する。スイッチ 803 は、スイッチ切替端子に論理 1 の駆動信号 259 が印加されているときは、圧電素子 704 の個別端子側にグランド電圧を与え、論理 0 の駆動信号 259 が印加されているときは、個別端子側を開放する。つまり、駆動信号 259 は、塗布データ 208 に従って対応の各スイッチ 803 をオン・オフする信号である。そして、スイッチ 803 のスイッチ切換端子に論理 1 の駆動信号 259 が印加されている場合には、圧電素子 704 が伸縮して対応のノズル 254 N からインクが吐出され塗布が行われるが、論理 0 の駆動信号 259 が印加されているときは圧電素子 704 が伸縮しないので対応のノズル 254 N からインクは吐出されず、塗布は行われない。

【0030】

上記のように、圧電素子 704 の共通端子側にはアナログ電圧である駆動波形 258 が印加され、個別端子側はデジタルの吐出、非吐出信号（塗布データ 208）に基づきスイッチングされる。かかる構成により、ドライバボード 256 の構造を簡単にできる。

【0031】

次に、パターン基板 253 について、図 5（1）及び図 5（2）を参照して説明する。パターン基板 253 のサイズは、通常 50 cm×50 cm 程度であるが、近年は 1 m を超すものも使用されるようになった。

【0032】

図5(1)に示すように、パターン基板253は、複数のディスプレイセル261と試験用画素領域262とを有する。ディスプレイセル261のサイズは、携帯電話用の2 inch角位から20 inch角以上まで様々である。また、異なったサイズのディスプレイセル261が混在していることもある。ディスプレイセル261の間には周辺回路が作られることがあり、必要に応じて間隔がつけられる。本実施の形態においては、図5(1)に示すように、ディスプレイセル261の間はつけられている。複数のディスプレイセル261のy方向の間隔はDsである。

【0033】

図5(2)は、図5(1)に示す領域Aの拡大図である。ディスプレイセル261はカラー用であり、RGB(レッド、グリーン、ブルー)3色の画素263(263R、263G、263B)が組になって縦横(x方向及びy方向)に連続的に多数並んでいる。従って、ディスプレイセル261内部の1色を塗布する場合、図5(2)に示すように、インク滴を所定の間隔(x方向Dpx、y方向Dpy)で連続して塗布していけばよい。一般に、これらの間隔は200 μ m~400 μ mである。パターン基板253上のインク滴の着地位置(画素位置)を図中O(丸)で示す。なお、以下の説明においては、代表してRの画素263Rについて説明を行うが、他の色(G、B)の画素263G、263Bについても同様である。

【0034】

また、図5(2)に示すように、試験用画素領域262には試験用画素264が形成される。試験用画素264のy方向画素位置は、セル261内の画素位置と位相が違わずでなく、画素間隔も異なっており、X-Yステージ252の分解能1 μ m刻みの任意の位置に位置している。

【0035】

ここで説明を簡単にするため、図5(2)のセル構造を以下のように具体的に定義する。まず、画素263Rのx方向間隔Dpxは、ヘッド254のノズルピッチと同じ254 μ m(100ppi)とする。画素263Rのy方向間隔Dpyは、一般にはDpxと同じであるが、ここでは説明のためDpy=3 μ mと仮定する。また、ここでは、具体的に2つのディスプレイセル261を考える。これらのうち、一方のディスプレイセル261に含まれる画素位置を、x方向N2、N3、y方向L2、L5、L8の6画素とし、他方のディスプレイセル261に含まれる画素位置をx方向N2、N3、y方向L12、L15、L18の6画素とする。x方向におけるNi(i=1, 2, 3, ...)間隔はDpx=254 μ mであり、y方向におけるLi(i=1, 2, 3, ...)間隔は1 μ mである。2つのディスプレイセル261の近接する各画素どうしの間隔はL8からL12までの4 μ mであり、同一ディスプレイセル261内の画素間隔3 μ mの整数倍とはならない。また、試験用画素264は、x方向N5、y方向L6、L13の2画素であり、ディスプレイセル261内のy方向画素位置とは異なる。

【0036】

次に、パターンデータ206から塗布データ208及びタイミング制御データ207を生成するデータ変換ソフト202について、図6を参照して説明する。パターンデータ206とは、基板253上に形成される塗布パターンを記述するデータであるが、ここではその記述形態には言及せず、単にインクジェットヘッド254によって塗布すべき位置が1 μ mの精度で記述されているとする。図中網を掛けた場所が、インクジェットヘッド254によって塗布すべき画素位置である。

【0037】

図6に、x方向にインクジェットヘッド254の各ノズル位置をノズルN1、N2、...として示す。各ノズルNi間隔は、ヘッド構造により正確に固定されていて、本実施の形態では254 μ mである。また、y方向にインクジェットヘッド254の主走査方向(y方向)の位置をラインL1、L2、...、L18、...として示す。インクジェットヘッド254の主走査方向(y方向)位置は、y方向エンコード出力257によって正確に1 μ m単位で規定される。パターン基板253のy方向長さが1mの場合には、ラインL

i が 10 の 6 乗まで続く。

【0038】

図 6 に示すように、タイミング制御データ 207 はライン L 毎に定義されており、駆動波形発生タイミングデータ 209 と塗布データ転送タイミングデータ 210 からなる。各駆動波形発生タイミングデータ 209 は 0 または 1 の 1 b i t の信号であり、1 が「駆動波形を発生する」、0 が「駆動波形を発生しない」と定義される。各塗布データ転送タイミングデータ 210 も 0 または 1 の 1 b i t の信号であり、1 が「転送を要求する」、0 が「転送を要求しない」と定義される。よって、タイミング制御データ 207 はライン毎 2 b i t の信号であり、パターン基板 253 の長さが 1 m の場合でも、そのデータ量はわずか 256 k バイトにしかない。

【0039】

駆動波形発生タイミングデータ 209 が「1」となる（駆動波形発生）ライン L は、図 6 から分かるように、ノズル N1 から N128 のうち少なくとも 1 個のノズル N_i が塗布を行うライン L である。図 5 (2) の例では y 方向の画素間隔 $Dpy = 3 \mu m$ としているが、実際はもっと大きく、例えば y 方向の画素間隔は $254 \mu m$ である。この場合、ディスプレイセル 261 内の画素 263 だけを塗布する場合には、254 ラインに 1 ラインしか「1」（波形発生）にならないことになる。

【0040】

塗布データ転送タイミングデータ 210 が「1」（転送要求する）となるのは、駆動波形発生タイミングデータ 209 が「1」の場合に限られる。また、駆動波形発生タイミングデータ 209 が「1」の場合であっても、前回転送した塗布データ 208 と同じ塗布データ 208 により塗布が行われる場合には、塗布データ転送タイミングデータ 210 は「0」となり、転送は省略される。例えば、ライン L5 における塗布データ 208 はライン L2 で転送される塗布データ 208 と同じなので、転送を省略すべく塗布データ転送タイミングデータ 210 は「0」とする。またライン L12 における塗布データ 208 はライン L8 で転送される塗布データ 208 と同一であるので、転送を省略すべく塗布データ転送タイミングデータ 210 は「0」とする。しかしながら、ライン L8 における塗布データ 208 はライン L6 で転送される塗布データ 208 とは異なるため、転送を行うべく塗布データ転送タイミングデータ 210 を「1」とする。

【0041】

このように、例えばディスプレイセル 261 内部の画素位置は周期的に繰り返されるため、ディスプレイセル 261 内部の画素 263 R のみを塗布する場合には、始めの 1 回だけ塗布データ 208 を転送すればよく、塗布データ 208 のデータ量を大幅に削減できる。図 6 の例では、ライン L2 でディスプレイセル 261 内の画素 263 R（図 5）用の塗布データ 208 を送っているのので、画素 263 R だけ塗布するのであれば、以後は塗布データ 208 を送る必要はない。しかし、本例では試験用画素（N5, L6）を記録するため、ライン L6 にて塗布データ 208 を転送する。

【0042】

図 6 の例に対応するタイミング制御データ 207 及び塗布データ 208 を図 7 (1) に示す。また、比較例として、従来の方法で $1 \mu m$ 毎に全ての塗布データを転送する場合の塗布データを図 7 (2) に示す。従来の方法では、ライン L1 から L19 まで全てのラインにおいて 5 b i t ずつ塗布データを送るので、データ量は合計で 95 b i t になる。これに対して、本実施の形態（図 7 (1)）では、タイミング制御データ 207 が 38 b i t (2×19) で、塗布データ 208 が 25 b i t (5×5) であるから、データ量は合計で 63 b i t となり、従来例と比較してデータ量が削減されている。実際にはこの差はさらに大きく、データ量を大幅に削減できる。

【0043】

このように、本実施の形態によれば、きわめて少ない転送データで、高い位置決め精度を達成することができる。さらに、ディスプレイセル 261 と試験領域 262 のように、繰り返しピッチの異なる形状であっても、高精度に塗布できる。

【0044】

次に、インクジェット塗布装置1の動作について説明する。作業者が制御用コンピュータ201を立ち上げた後、塗布を行うパターン基板253に関するパターンデータ206を制御用コンピュータ201に入力すると、データ変換ソフト202はパターンデータ206から塗布データ208及びタイミング制御データ207を生成し、メモリボード205とタイミング制御ボード204へそれぞれ出力する。その後、作業者がパターン基板253をX-Yステージ252にセットすると、塗布が開始される。

【0045】

制御用コンピュータ201のステージ制御ソフト203は、X-Yステージ252を制御してパターン基板253をx方向及びy方向に移動させ、図示しない光学系によりパターン基板253のx方向及びy方向における位置を確認する。その後、パターン基板253を所定の開始位置へ移動させ、y方向への主走査を開始する。その際、X-Yステージ252はy方向エンコーダ出力257（分解能1 μ m）をタイミング制御ボード204へ出力する。

【0046】

ラインカウンタ502は、塗布開始時にはクリアされていて、以後y方向エンコーダ出力257を計数していき、これと同時に信号503を内部メモリ501へ出力する。この信号503は内部メモリ501のアドレスを指定するアドレス入力となる。すると、各ラインL1, L2, ...のうち、指定されたアドレスに対応するラインLの駆動波形発生タイミングデータ209および塗布データ転送タイミングデータ210が読み出され、遅延パルス生成回路504、505へそれぞれ出力される。

【0047】

駆動波形発生タイミングデータ209が1であれば、遅延パルス生成回路504はy方向エンコーダ出力257に同期して、駆動波形発生トリガ信号506を駆動波形生成ボード255へ出力する。また、塗布データ転送タイミングデータ210が1であれば、遅延パルス生成回路505はy方向エンコーダ出力257に同期して、転送データ要求信号507をメモリボード205へ出力する。

【0048】

本実施の形態ではメモリボード205には8MHzの転送クロックS-CKが常時入っており、転送データ要求信号507が0から1になると、転送クロックS-CKに同期して塗布データ208を1bitずつドライバボード256へ転送する。ドライバボード256は、転送されてきた塗布データ208に従って、インクジェットヘッド254の各圧電素子704に対応する駆動信号259を出力する。一方、駆動波形生成ボード255は、駆動波形発生トリガ信号506を受信すると、駆動波形258を発生させ、圧電素子704の共通端子側に印加する。すると、対応の塗布データ208が「1」となっているノズル254Nからインクが吐出され、パターン基板253上にインクが塗布される。

【0049】

パターン基板253上のy方向に主走査が終わると、x方向に所定量副走査し、再びy方向に主走査する。以上の動作を繰り返すことにより、パターン基板253上の所定の位置にインクを塗付して所望のパターンを得ることができる。

【0050】

次に、図8に示す各信号のタイミングチャートを参照して、図6に示す画素位置にインクを塗布する場合について説明する。図8には、y方向エンコーダ出力257によって図6に示したラインL1, L2, ...が定義されている。本実施の形態では、y方向走査速度が50~100mm/sであるので、y方向エンコーダ出力257の平均時間間隔は10~20 μ sである。

【0051】

まず、ラインL1では駆動波形発生タイミングデータ209、塗布データ転送タイミングデータ210は共に「0」であるから、何も起こらない。ラインL2では塗布データ転送タイミングデータ210は「1」であるから、遅延パルス生成回路505によりy方向

エンコード出力 257 から所定時間遅延した転送データ要求信号 507 が出力され、メモリボード 205 により塗布データ 208 が 128 bit シフトレジスタ 805 (図 3 参照) へ転送される。なお、転送データ要求信号 507 の時間幅 (信号を転送するのに要する時間) は $16 \mu s$ であり、塗布データ 208 は 8 MHz の転送クロック SCK に同期して転送される。128 bit 分全ての塗布データ 208 の転送が終了すると、ラッチクロック LCK が発生し、これにより塗布データ 208 は 128 bit ラッチ 804 へラッチされる。

【0052】

ライン L2 では駆動波形発生タイミングデータ 209 が「1」であるから、遅延パルス生成回路 504 により y 方向エンコード出力 257 から所定時間遅延した駆動波形発生トリガ信号 506 が出力され、駆動波形生成ボード 255 により所定の駆動波形 258 が生成される。すると、塗布データ 208 に応じてインク滴が選択的に吐出され、インク塗布が行われる。

【0053】

ライン L3 乃至 L4 においては駆動波形発生タイミングデータ 209、塗布データ転送タイミングデータ 210 は共に「0」であるから、ライン L1 の場合と同様に何も起こらない。

【0054】

ライン L5 においては塗布データ転送タイミングデータ 210 は「0」であるから塗布データ 208 は転送されない。しかしながら駆動波形発生タイミングデータ 209 は「1」であるから、遅延パルス生成回路 504 により y 方向エンコード出力 257 から所定時間遅延した駆動波形発生トリガ信号 506 が出力され、駆動波形生成ボード 255 により所定の駆動波形 258 が生成される。このとき、128 bit ラッチ 804 にはライン L2 においてラッチされた塗布データ 208 が既に格納されているので、当該塗布データ 208 に基づいたインク吐出が行われ、インクが塗布される。以降、同様の動作を繰り返すことによりインク塗布動作が行われる。

【0055】

ここで、駆動波形 258 には時間幅がある ($10 \sim 30 \mu s$) ため、駆動波形発生トリガ信号 506 を出力してから実際にノズル 254 N からインクが吐出されるまでには、数ライン分の時間がかかる。そのため、駆動波形発生タイミングデータ 209 は、実際の塗布位置に達する前に発生させている。

【0056】

同様に、塗布データ転送タイミングデータ 210 を出力してから 128 bit 分の塗布データ 208 をドライバボード 256 へ転送し終わるまでには一定の時間がかかるため、塗布すべきライン L に到達する前に塗布データ転送タイミングデータ 210 を発生させている。特に高速で塗布する場合、塗布データ 208 の転送開始から転送完了までには数ライン分の時間がかかるため、その間は新たな塗布データ 208 を転送することができない。しかし、本実施の形態によれば、連続して塗布データ 208 を転送する必要がないため、高速塗布においても転送不能という問題は生じない。

【0057】

ここで、一旦駆動波形 258 を発生させると、実際には駆動波形 258 の時間幅に相当する間 (数ライン分) は、次の駆動波形 258 を発生できない。よって、実際にはこの点を考慮してパターンデータ 206 を作成する必要がある。

【0058】

従来は駆動波形 258 を一定周期で繰り返し生成していたが、本実施の形態では必要な時のみ駆動波形 258 を発生させるので、通常は待機状態 (駆動波形 258 が発生しない状態) になっている。一方、駆動波形 258 の発生タイミングを決める駆動波形発生タイミングデータ 209 は、 $1 \mu m$ の精度で記述されているので、 $1 \mu m$ 位置精度で任意のライン L 上にインクを塗布することができる。

【0059】

なお、図8の塗布データ208の部分に記載されている数字(0、1、2…128…256…512)は、メモリボード205の内部に格納された塗布データ208のうち、ドライバボード256へ転送される直前の塗布データ208の順番を表している。つまり、転送前には第0番目の塗布データ208が待機している。L2において128bit(第0～127番目)転送された後は、第128番目の塗布データ208が待機している。更にL6において128bit(第128～255番目)転送された後は、第256番目の塗布データ208が次の転送に備えて待機している。

【0060】

以上説明したように、インクジェット塗布装置1によれば、塗布パターンを記述するデータ(パターンデータ206)のうち、高精度な位置決めに寄与するタイミング制御データ207と、セル内部の低解像度の記述に関する塗布データ208とを分離して生成する。よって、タイミング制御データ207を設定することにより、駆動波形発生タイミングや塗布データ転送タイミングを自由に設定できる。したがって、データ量を増やすことなく、インク液滴を極めて高精度に塗布することができる。

【0061】

次に、第1の実施の形態によるインクジェット塗布装置1を用いて、別のパターン基板353を塗布する例について図9乃至図10に基づき説明する。

【0062】

まず、パターン基板353に形成されるディスプレイセル361A、361B、361Cについて、図9を参照して説明する。前述した例では、簡単のため極めて小さなディスプレイセル261を用いて説明を行ったが、本例によるディスプレイセル361A、361B、361Cは、実際に使用されるディスプレイセルの大きさに近い。

【0063】

具体的には、ディスプレイセル361Aは、縦(y方向)400画素、横(x方向)640画素の大きさを有する。x及びy方向の塗布ピッチDpは、共に254 μ mである。x方向はN11からN650までの640ノズルによって、y方向はL10、L264、…、L101356と、254ラインごとに合計400ライン塗布される。ディスプレイセル361Bは、縦(y方向)160画素、横(x方向)120画素の大きさを有する。x及びy方向の塗布ピッチDpは、共に254 μ mである。x方向はN701からN820までの120ノズルによって、y方向はL200、L454、…、L40586と、254ラインごとに合計160ライン塗布される。ディスプレイセル361Cは、ディスプレイセル361Bと同じく、縦(y方向)160画素、横(x方向)120画素の大きさを有する。x及びy方向の塗布ピッチDpは、共に254 μ mである。x方向はN701からN820までの120ノズルによって、y方向はL61036、L61290、…、L101422と、254ラインごとに合計160ライン塗布される。

【0064】

y方向におけるディスプレイセル361Bとディスプレイセル361Cとの間隔Dsは20450 μ m(L40586とL61036との間隔)である。前述した例(図5(2))と同様、本例においても、間隔Ds=20450 μ mは塗布ピッチDp=254 μ mの倍数になっていない。したがって、先に塗布したディスプレイセル内部の塗布ピッチDpのまま続けて次のディスプレイセルを塗布すると、本来塗布すべき位置からずれてしまう。そのため、ディスプレイセル内部の塗布ピッチDpは同じでも位相はずらさなければならない。つまり、セル間の間隔Dsを考慮して、塗布位置を決定しなければならない。

【0065】

次に、パターンデータ306に基づき生成される塗布データ208及びタイミング制御データ207について図10を参照して説明する。なお、図10には、最初のラインL0及び最後のラインL101422より後を除いて、駆動波形発生タイミング209が1になる代表的なライン257のみを示す(L10、L200、L264、…)。

【0066】

塗布データ転送タイミングデータ210で転送要求する(データ「1」)ラインは、第

1の実施の形態の場合と同様に、まず駆動波形発生タイミング209が1の時に限られる。更に、前に転送した塗布データ208と同じ塗布データ208で塗布が可能な場合には、塗布データ転送タイミングデータ210は0となり、転送が省略される。例えば、ディスプレイセル361Aのみが存在し、他のディスプレイセル361B及び361Cが存在しないラインL40904、L41158、…、L60970（254ライン毎）では、ラインL40650に対して送った塗布データ208と同じであるので、塗布データ転送タイミングデータ210は0となり、転送は省略される。このため、前述した第一実施例の場合と同様、生成すべきデータ量を大幅に削減できる。また、ディスプレイセル361Aとディスプレイセル361Bが共に存在している範囲や、ディスプレイセル361Aとディスプレイセル361Cが共に存在している範囲でも、実際に塗布が行われるライン（例えばL200、L264、L61224、L61290等）でのみ塗布データ208を転送するため、データ量を大幅に削減できる。

【0067】

以上のように、インクジェット塗布装置1によれば、ディスプレイセル間の間隔Dsが塗布ピッチDpの整数倍でない場合であっても、転送データ量を増やさずに高精度に塗布を行うことができる。

【0068】

次に、本発明の第2の実施の形態によるインクジェット塗布装置について図11乃至図14に基づき説明する。第2の実施の形態によるインクジェット塗布装置401の構成は、ドライバボード456、タイミング制御ボード404、及びデータ変換ソフト202によって生成されるデータを除き、第1の実施の形態によるインクジェット塗布装置1と同様である。よって、ここではドライバボード456及びタイミング制御ボード404の構成についてのみ説明し、他の構成についてはその説明を省略する。

【0069】

図11に示す本実施の形態によるドライバボード456は、128bitシフトレジスタ805（以下、シフトレジスタA805という。）に加えて、128bitシフトレジスタ1201（以下、シフトレジスタB1201という。）を備えている点で、前述した第1の実施の形態によるドライバボード256（図3）と異なる。シフトレジスタB1201は、シフトレジスタA805と同様に、シリアルデータを入力し、パラレル及びシリアルデータを出力する一般的なシフトレジスタである。シフトレジスタA805は、シリアル入力805in及びシリアル出力805outを備えている。同様に、シフトレジスタB1201は、シリアル入力1201in及びシリアル出力1201outを備えている。ドライバボード456は、スイッチS1及びスイッチS2を更に備えている。スイッチS1は、端子S1Aと端子S1Bとで切替可能であり、スイッチS2は開と閉で切替可能である。

【0070】

図12に示す本実施の形態によるタイミング制御ボード404は、ドライバボード456のスイッチS1及びスイッチS2に、切替信号1104及び1105を出力できるように構成されている点で、前述した第1の実施の形態によるタイミング制御ボード204（図2）と異なる。

【0071】

スイッチS1及びS2の切替制御について説明する。データ変換ソフト202は、図13に示されるタイミング制御データ407（最上位bit1101、2番目bit1102、最下位bit1103の組合せ）に基づき後述するモード（M0～M4）を決定し、決定されたモードによってスイッチS1及びS2の切替信号408（1104及び1105）を生成する。切替信号1104及び1105は、タイミング制御ボード404の内部メモリ501を通して、それぞれスイッチS1及びS2へ送信される。スイッチS1及びS2は、切替信号1104及び1105に従ってそれぞれ切替えられる。

【0072】

図11に示すように、スイッチS1が端子S1Aと接続されているとき、シフトレジス

タ A 8 0 5 のシリアル入力 8 0 5 i n は塗布データ 2 0 8 を入力可能である。一方、スイッチ S 1 が端子 S 1 B と接続されているとき、シフトレジスタ A 8 0 5 のシリアル入力 8 0 5 i n はシフトレジスタ B 1 2 0 1 のシリアル出力 1 2 0 1 o u t からの出力を入力可能である。また、スイッチ S 2 が閉であるとき、シフトレジスタ B 1 2 0 1 には転送クロック S - C K が入る。逆に、スイッチ S 2 が開であるとき、シフトレジスタ B 1 2 0 1 には転送クロック S - C K が入らない。

【0073】

また、シフトレジスタ A 8 0 5 のシリアル出力 8 0 5 o u t からの出力が、信号線 1 2 0 2 を介して、シフトレジスタ B 1 2 0 1 のシリアル入力 1 2 0 1 i n に入力される。

【0074】

図 1 3 は、第 2 の実施の形態におけるタイミング制御データ 4 0 7 及び関連するデータを示す表である。タイミング制御データはパターンデータ 4 0 6 (図 1 4) に基づきデータ変換ソフト 2 0 2 により生成される。図 1 3 の表の第 1 行目は、5 つのモード M 0 ~ M 4 を示している。第 2 ~ 4 行目 (太線で囲まれた部分) は、タイミング制御データ 4 0 7 を示している。タイミング制御データ 4 0 7 は、各ライン L 毎に定義され、最上位 b i t 1 1 0 1 (2 の 2 乗)、2 番目 b i t 1 1 0 2 (2 の 1 乗)、最下位 b i t 1 1 0 3 (2 の 0 乗) の 3 b i t から構成される。最上位 b i t 1 1 0 1 は駆動波形 2 5 8 を発生するか否かを表し、1 が「発生する」、0 が「発生しない」と定義される。2 番目 b i t 1 1 0 2 は塗布データ 2 0 8 を転送するか否かを表し、1 が「転送する」、0 が「転送しない」と定義される。最下位 b i t 1 1 0 3 はシフトレジスタ A 8 0 5 及びシフトレジスタ B 1 2 0 1 を回転 (後述する) させるか否かを表し、1 が「回転させる」、0 が「回転させない」と定義される。また、* は 0 と 1 のどちらでも良いことを表す。これらタイミング制御データ 4 0 7 の 3 b i t の組み合わせによって、5 つのモード M 0 ~ M 4 が定義される。

【0075】

第 5 ~ 8 行目は、M 0 ~ M 4 の各モードの場合に、ラッチクロック L - C K 及び転送クロック S - C K の送信の有無、スイッチ S 1 及び S 2 の状態を示している。具体的に説明する。第 5 行目はラッチクロック L - C K を送信するか否かを表し、1 が送信する場合、0 が送信しない場合である。第 6 行目はシフトレジスタ B 1 2 0 1 に転送クロック S - C K を入れるか否かを表し、1 が転送クロック S - C K を入れる場合、0 が入れない場合である。第 7 行目はスイッチ S 1 の状態を表し、S 1 A は端子 S 1 A と接続する場合、S 1 B は端子 S 1 B と接続する場合である。* は端子 S 1 A 及び端子 S 1 B のどちらに接続しても良いことを表す。第 8 行目はスイッチ S 2 の状態を表し、閉はスイッチ S 2 を閉にする場合であり、* は閉でも開でもどちらでも良いことを表す。

【0076】

次に、各モード M 0 ~ M 4 について説明する。モード M 0 は、駆動波形 2 5 8 を発生させず、インク液滴を塗布しないモードである。よって、塗布データ 2 0 8 の転送も行われない。ラッチクロック L - C K 及び転送クロック S - C K も送られない。スイッチ S 1、S 2 の状態はどちらでもよい。

【0077】

モード M 1 は、回転無しの駆動波形発生モードである。駆動波形 2 5 8 を発生させてインク液滴を塗布する点以外は、モード M 0 と同じである。

【0078】

モード M 2 は、回転有りの駆動波形発生モードである。モード M 2 においては、スイッチ S 1 は端子 S 1 B に接続され、レジスタ B 出力 1 2 0 1 o u t がレジスタ A 入力 8 0 5 i n と接続される。また、スイッチ S 2 は閉であるので、転送クロック S - C K はシフトレジスタ A 8 0 5 及びシフトレジスタ B 1 2 0 1 の両方に入力される。これにより、シフトレジスタ A 8 0 5 に格納されている塗布データ 2 0 8 は信号線 1 2 0 2 を介してシフトレジスタ B 1 2 0 1 に入り、シフトレジスタ B 1 2 0 1 に格納されている塗布データ 2 0 8 はスイッチ S 1 を介してシフトレジスタ A 8 0 5 に入る。つまり、シフトレジスタ A 8

05の内容とレジスタB1201の内容とが入れ替わる。これをレジスタの回転と呼ぶ。このようなレジスタの回転が終了すると、ラッチクロックLCKが発生し、シフトレジスタA805に格納されている塗布データ208がラッチ804にラッチされる。ラッチされる塗布データ208は、回転前にシフトレジスタB1201に入っていた塗布データ208である。

【0079】

モードM3は、回転無しのデータ転送モードである。スイッチS1は端子S1Aに接続されるため、シフトレジスタA805の入力805inには、メモリボード205から転送されてくる塗布データ208が入力される。また、スイッチS2は開であるので、転送クロックSCKはシフトレジスタA805には入力されるが、シフトレジスタB1201には入力されない。したがって、シフトレジスタB1201は動作しない。これにより、第1の実施の形態において、図6に示す駆動波形発生タイミング209及び塗布データ転送タイミング210が共に1である場合と同じ動作となる。つまり、もともとシフトレジスタA805に格納されていた塗布データ208は、新しい塗布データ208に置き換えられる。一方、動作しないシフトレジスタB1201内の塗布データ208は保持される。

【0080】

モードM4は、回転有りのデータ転送モードである。スイッチS1は端子S1Aに接続されるため、シフトレジスタA805の入力805inはメモリボード205から転送されてくる塗布データ208を入力可能である。また、スイッチS2は閉であるので、転送クロックSCKはシフトレジスタA805及びシフトレジスタB1201の両方に入力される。したがって、シフトレジスタB1201が動作する。これにより、メモリボード205から転送されてくる塗布データ208はシフトレジスタA805に入力され、シフトレジスタA805に格納されていた塗布データ208は、前述の回転処理によりシフトレジスタB1201に入力される。このとき、シフトレジスタB1201に格納されていた塗布データ208は消失する。

【0081】

次に、本実施の形態におけるタイミング制御データ407と塗布データ208について図14を参照して説明する。これらタイミング制御データ407及び塗布データ208はパターンデータに基づき生成される。ここでは、図14に示すパターンデータ406を例に説明する。パターンデータ406は図10に示すパターンデータ306とほぼ同じであるが、図14に示す例では、ディスプレイセル361C'の位置が図10に示すディスプレイセル361Cの位置よりもx軸方向右に1ノズル分だけずれている。つまり、ディスプレイセル361C'のx軸方向における領域はN702~N821である。

【0082】

タイミング制御データ407は、上述したように、各ライン毎に、最上位bit1101、2番目bit1102、最下位bit1103から構成されている。

【0083】

また、図14の右端の縦2列（レジスタA、レジスタB）に、各ラインLにおいて、レシフトレジスタA805及びシフトレジスタB1201に格納される塗布データ208を示す。例えば、ラインL264のレジスタAの欄にはL10と、レジスタBの欄にはL200と記載されている。これは、ラインL264において、シフトレジスタA805にはL10の塗布データ208が入り、シフトレジスタB1201にはL200の塗布データ208が入ることを表している。

【0084】

パターンデータ406について、ライン順に説明する。ディスプレイセル361Aの塗布開始ラインであるラインL10より前のラインL0~L9では、モードM0（駆動波形非発生モード）ある。すなわち、駆動波形258は発生せず、インク液滴は塗布されない。ラインL10では、モードM3（回転無しのデータ転送モード）である。よって、塗布データ208（0...11...10...00...00...）が転送される。そして、駆動波形258

を生成し、インク液滴を吐出させ、塗布が行われる。ラインL11～L199ではモードM0（駆動波形非発生モード）であるため塗布は行われない。ディスプレイセル361Bの塗布が開始されるラインL200では、モードM4（回転有りのデータ転送モード）である。したがって、シフトレジスタA805にはラインL200の塗布データ208（00000000111000）が入る。そして、駆動波形258が生成され、インク液滴が吐出され、塗布が行われる。このとき、シフトレジスタA805に格納されていたラインL10の塗布データ208（00111000000000）は、シフトレジスタB1201に格納される。

【0085】

その後、モードM0以外の列についてのみ説明すると、ラインL264、L518、…、L40650の254ライン毎のラインLにおいて、モードM2（回転有りの駆動波形発生モード）となる。よって、シフトレジスタB1201に格納されていたラインL10の塗布データ208はシフトレジスタA805へ移り、その後、インク液滴の吐出が行われる。また、ラインL454、…、L40586の254ライン毎のラインLにおいても、モードM2（回転有りの駆動波形発生モード）となる。これらのラインLでは、シフトレジスタB1201に格納されていたラインL200の塗布データ208がシフトレジスタA805へ移されてから、インク液滴の吐出が行われる。

【0086】

次に、L40904…、L60970の254ライン毎のラインLにおいては、モードM1（回転無し駆動波形発生モード）となる。これらのラインLでは、レジスタA805に格納されているL10の塗布データ208を用いて吐出を行う。

【0087】

続いて、ディスプレイセル361C'の塗布が開始されるラインL61036では、モードM4（回転有りのデータ転送モード）となる。ここでは、ラインL61036の塗布データ208（00000000011100）がメモリボード205からシフトレジスタA805へ転送される。従って、シフトレジスタA805にはL61036の塗布データ208が入る。それまでシフトレジスタA805に格納されていたラインL10の塗布データ208は、回転によりシフトレジスタB1201に移動する。そして、駆動波形258の生成及びインク液滴の吐出が行われる。

【0088】

その後、L61224、…、L101356の254ライン毎のラインLでは、モードM2（回転有りの駆動波形発生モード）となる。これらのラインLにおいては、シフトレジスタB1201に入っていたラインL10の塗布データ208を、回転によりシフトレジスタA805に移した後に吐出を行う。

【0089】

また、L61290、…、L101422の254ライン毎のラインLにおいても、モードM2（回転有りの駆動波形発生モード）となる。これらのラインLにおいては、レジスタB1201に入っていたラインL61036の塗布データ208を、回転によりレジスタA805に移した後に吐出を行う。

【0090】

このように、本実施の形態によるインクジェット塗布装置401によれば、第1の実施の形態によるインクジェット塗布装置1と比べて、更に転送データ量を減らすことができる。

【0091】

本発明によるインクジェット塗布装置は上述した実施の形態に限定されず、特許請求の範囲に記載した範囲で種々の変形や改良が可能である。

【0092】

例えば、インクジェット塗布装置によって塗布される記録媒体は、ガラス基板等に限定されず、通常の記録用紙、プリント基板など、記録ヘッドからの所定の距離を保持できるものであれば対象を選ばない。

【0093】

また、塗布用インクについても、水性インク、油性インク、溶剤インク他、メタルインク、ディスプレイ用発光及びフィルタ材料など、圧電素子駆動信号により吐出が可能であれば対象を選ばない。

【0094】

第1及び第2の実施の形態によるインクジェット塗布装置1、401はインクジェットヘッド254を1個備えるが、ディスプレイ画素の解像度に合わせて複数のインクジェットヘッド254を組み合わせてもよい。また、インクジェットヘッド254において複数のノズル254Nはx方向に一行に配列されているが、ノズル列方向をx方向に対して傾けてもよい。

【0095】

また、第2の実施の形態によるインクジェット塗布装置401は、シフトレジスタB1201を1つ備えているが、シフトレジスタB1201を複数個備えていても良い。この場合、レジスタA805及び複数のシフトレジスタB1201を用いて、上述の回転を行うことができるので転送データ量を更に減らすことができる。

【0096】

第1及び第2の実施の形態において、駆動信号259は、塗布データ208に従って対応する各スイッチ803を単純にオン・オフする信号である。しかし、駆動信号259は、各圧電素子704に応じて異なる信号であっても良い。例えば、塗布データ208に加えて駆動波形258の一波形の時間に対してオンにする割合等のデータを用いて駆動信号259を生成しても良い。具体的には、一波形の時間全体(100%)をオンにするデータや一波形の時間の95%をオンにするデータである。オンにする時間を変えることにより、各圧電素子704に対して異なる電圧を印加することができる。これにより、圧電素子704の製造ばらつきに対する補正を行うことができる。

【産業上の利用可能性】**【0097】**

本発明によるインクジェット塗布装置は、半導体や液晶や有機EL等のディスプレイ製造装置の他にも、インクジェットプリンタなどデジタル画像データを記録媒体に記録する装置に広く適用可能である。

【図面の簡単な説明】**【0098】**

【図1】本発明の第1の実施の形態によるインクジェット塗布装置の全体構成を示す説明図。

【図2】図1のインクジェット塗布装置のタイミング制御ボードの構成を示すブロック図。

【図3】図1のインクジェット塗布装置のドライバボードの構成を示す説明図。

【図4】図1のインクジェット塗布装置のインクジェットヘッド内部のノズルの構造を示す断面図。

【図5】パターン基板を示す図であって、(1)はパターン基板全体を示す平面図、(2)は(1)に示されるパターン基板の領域Aの部分拡大した図。

【図6】パターンデータから塗布データ及びタイミング制御データを生成するデータ変換ソフトの説明図。

【図7】本発明の第1の実施の形態による場合と従来の方法による場合のタイミング制御データ及び塗布データのサイズを比較して示す図であって、(1)は本発明の第1の実施の形態による例を示す説明図、(2)は従来の方法による例を示す説明図。

【図8】各信号のタイミングチャート。

【図9】第1の実施の形態によるインクジェット塗布装置によって塗布される別のパターン基板を示す説明図。

【図10】図9に示す別のパターン基板を塗布する例において、パターンデータから塗布データ及びタイミング制御データを生成するデータ変換ソフトの説明図。

【図 1 1】本発明の第 2 の実施の形態によるインクジェット塗布装置のドライバボードの構成を示す説明図。

【図 1 2】第 2 の実施の形態によるインクジェット塗布装置のタイミング制御ボードの構成を示すブロック図。

【図 1 3】第 2 の実施の形態によるインクジェット塗布装置におけるタイミング制御データ及び関連するデータを示す表。

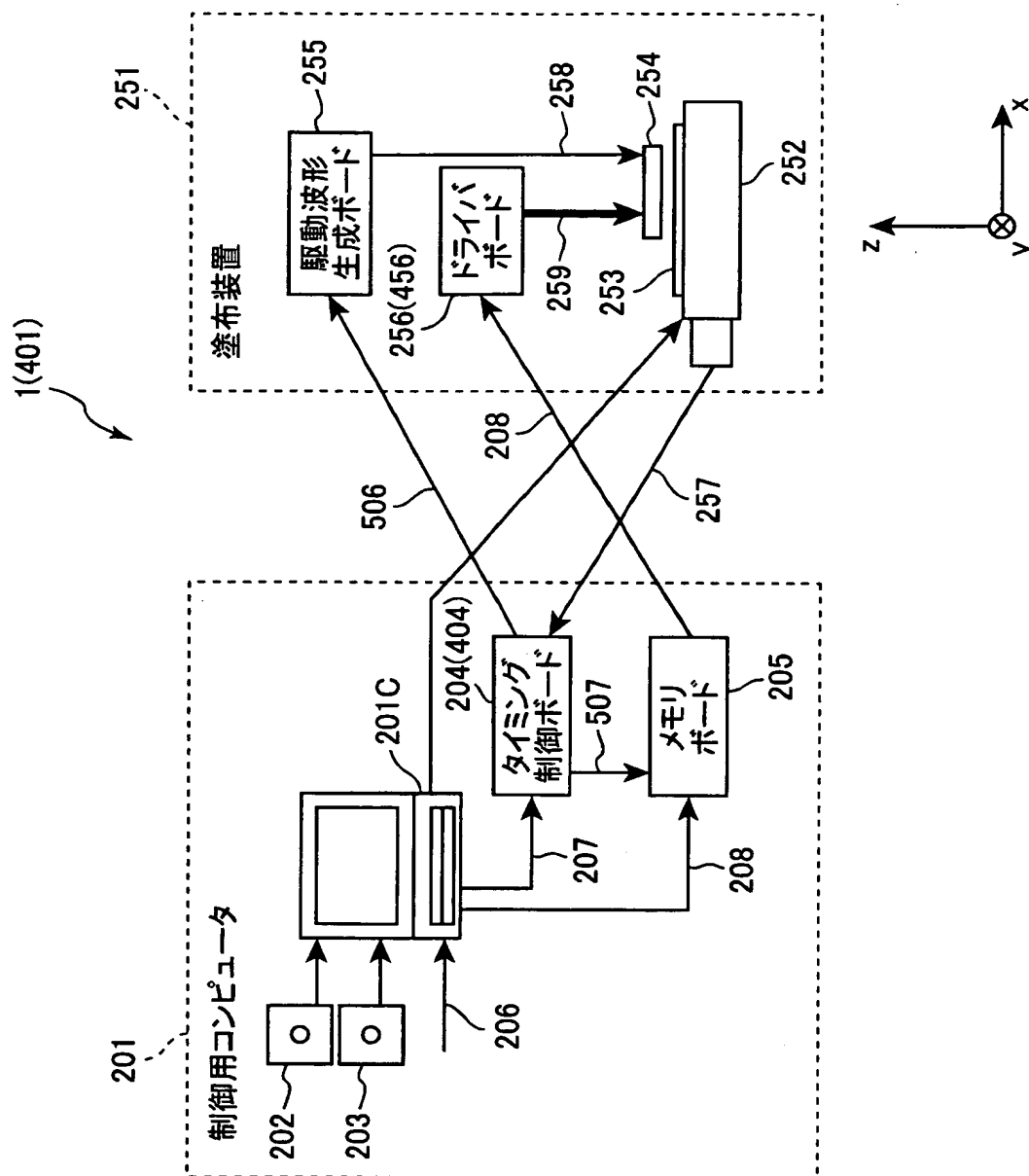
【図 1 4】第 2 の実施の形態によるインクジェット塗布装置において、パターンデータから塗布データ及びタイミング制御データを生成するデータ変換ソフトの説明図。

【符号の説明】

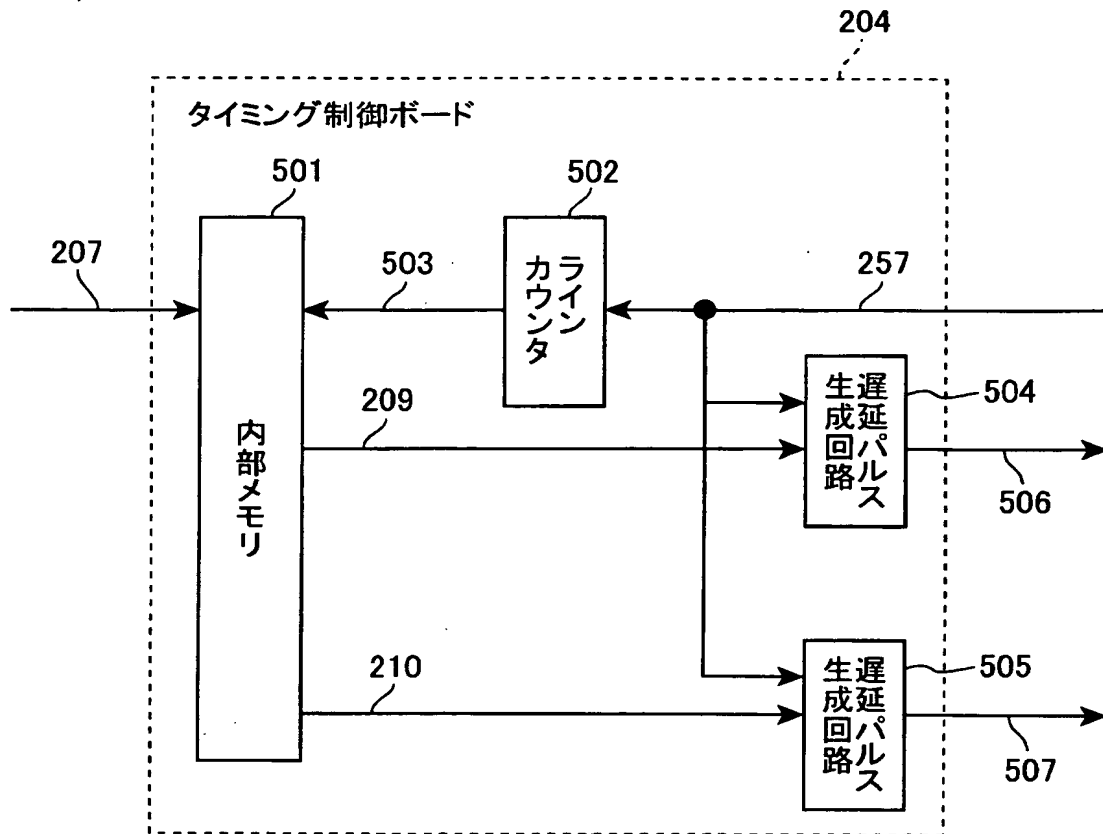
【0099】

1・・・インクジェット塗布装置、 201・・・制御用コンピュータ、 201C
 ・・・・制御用コンピュータ本体、 202・・・データ変換ソフト、 203・・・
 ステージ制御ソフト、 204・・・タイミング制御ボード、 205・・・メモリ
 ボード、 206・・・パターンデータ、 208・・・塗布データ、 207・
 ・・・・タイミング制御データ、 209・・・駆動波形発生タイミングデータ、 21
 0・・・塗布データ転送タイミングデータ、 251・・・塗布装置、 252・・・
 ・X-Yステージ、 253・・・パターン基板、 254・・・インクジェットヘ
 ッド、 254N・・・ノズル、 255・・・駆動波形生成ボード、 256・
 ・・・・ドライバボード、 257・・・y方向エンコーダ出力、 258・・・駆動波
 形、 259・・・駆動信号、 261・・・ディスプレイセル、 262・・・
 試験用画素領域、 263(263R、263G、263B)・・・画素、 264
 ・・・・試験用画素、 306・・・パターンデータ、 353・・・別のパターン基
 板、 361A、361B、361C・・・ディスプレイセル、 401・・・イン
 クジェット塗布装置、 404・・・タイミング制御ボード、 406・・・パター
 ンデータ、 407・・・タイミング制御データ、 408・・・切替信号、 4
 56・・・ドライバボード、 501・・・内部メモリ、 502・・・ラインカウ
 ンタ、 503・・・信号、 504・・・遅延パルス生成回路、 505・・・
 遅延パルス生成回路、 506・・・駆動波形発生トリガ信号、 507・・・転送
 データ要求信号、 701・・・ノズル孔、 702・・・加圧室、 703・・・
 ・振動板、 704・・・圧電素子、 705・・・信号入力端子、 706・・・
 ・圧電素子固定基板、 707・・・リストラクタ、 708・・・共通インク供給
 路、 709・・・弾性材料、 710・・・リストラクタプレート、 711・
 ・・・・加圧室プレート、 712・・・オリフィスプレート、 713・・・支持板、
 803・・・スイッチ、 804・・・ラッチ、 805・・・シフトレジスタ
 、 1101・・・最上位bit、 1102・・・2番目bit、 1103・
 ・・・・最下位bit、 1104・・・スイッチS1の切替信号、 1105・・・ス
 イッチS2の切替信号、 1201・・・シフトレジスタ、 1202・・・信号線
 、 S1・・・スイッチ、 S1A・・・端子、 S1B・・・端子、 S2・
 ・・・・スイッチ。

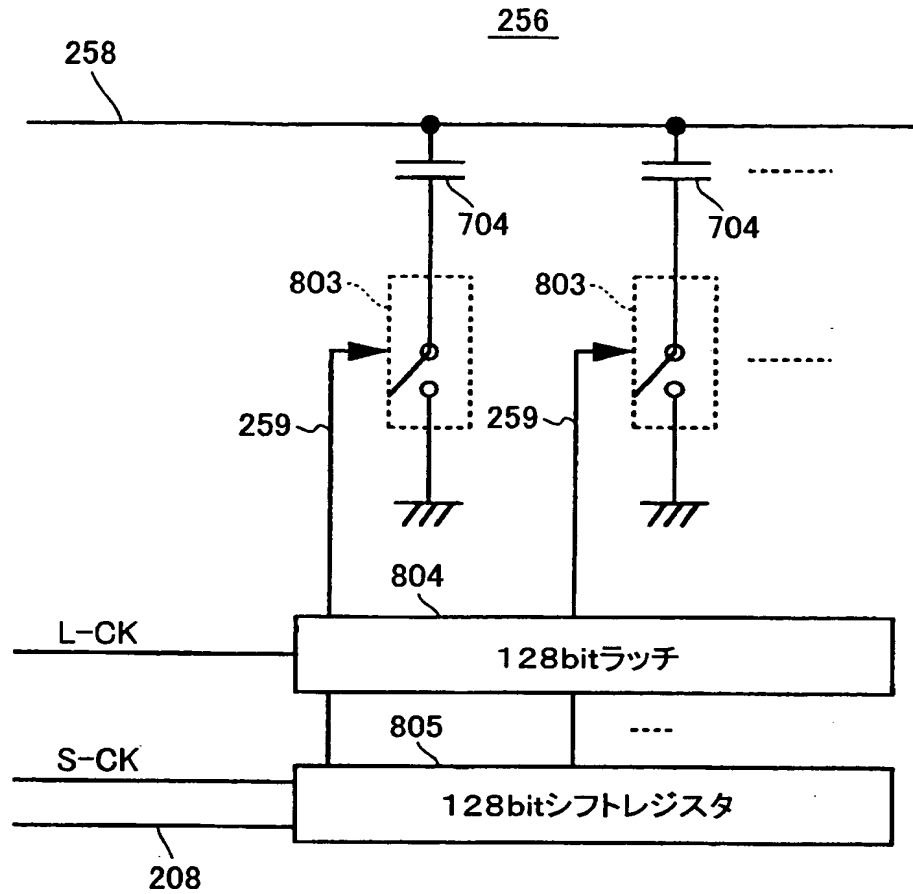
【書類名】 図面
【図 1】



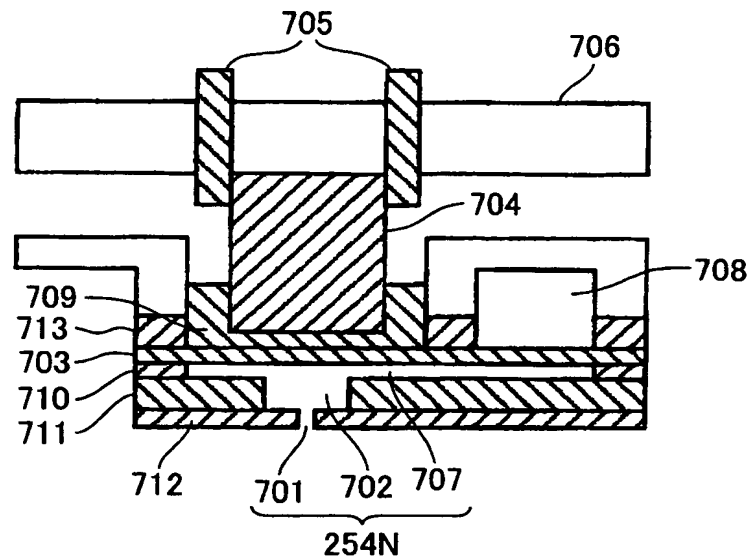
【図 2】



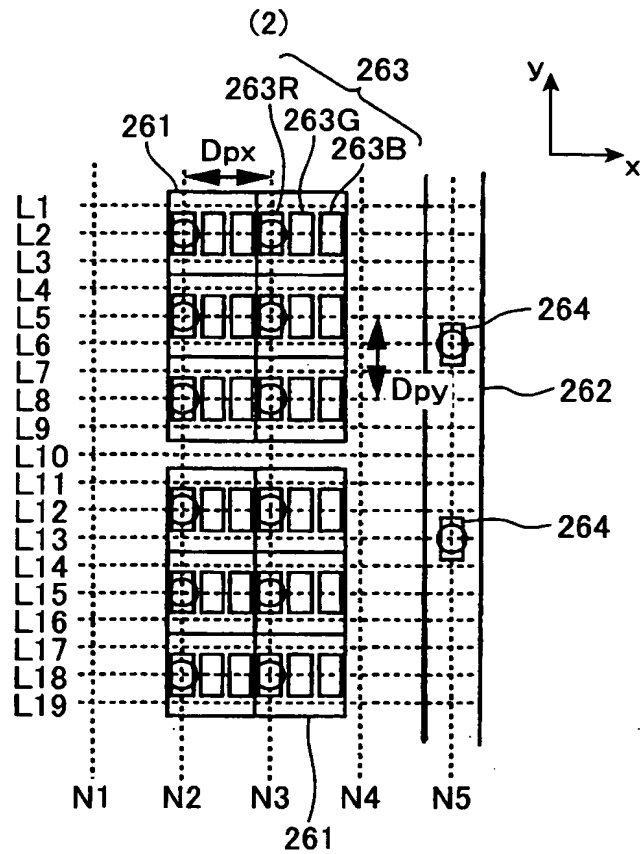
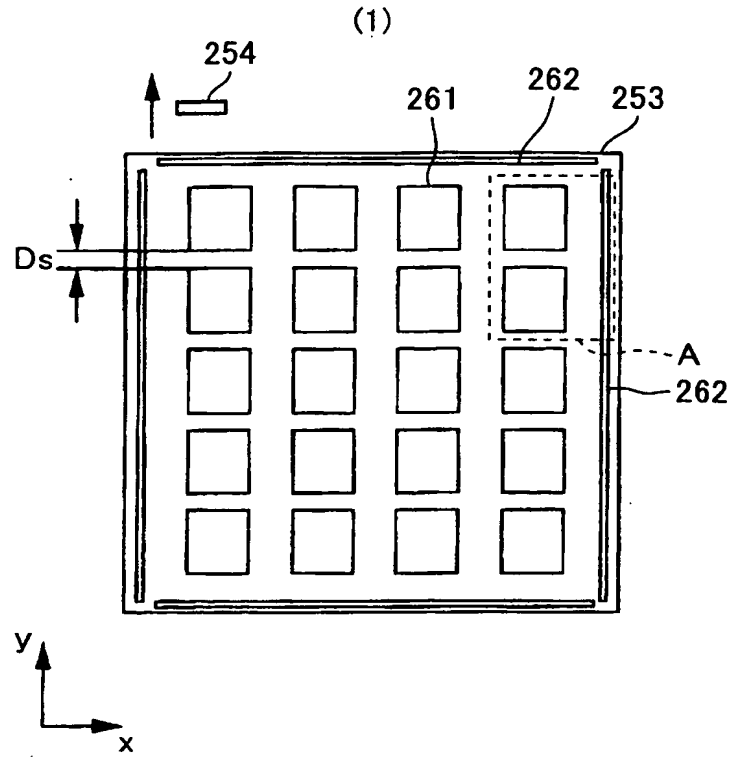
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

207

209 210

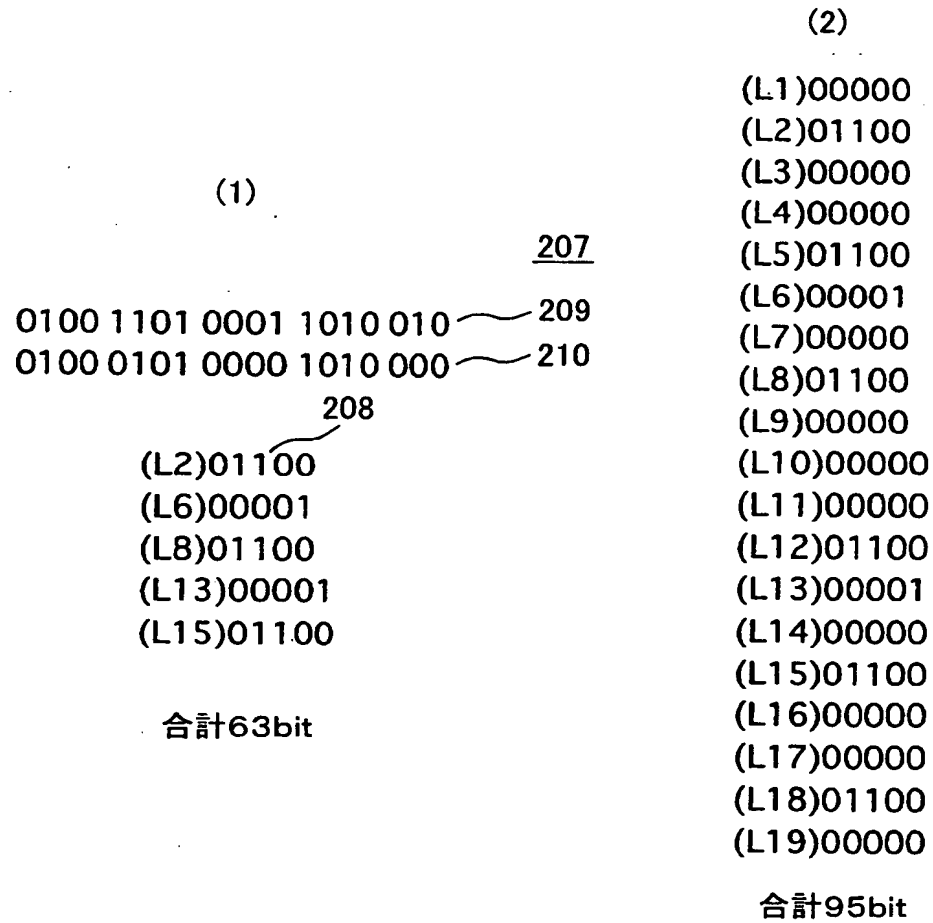
257

206

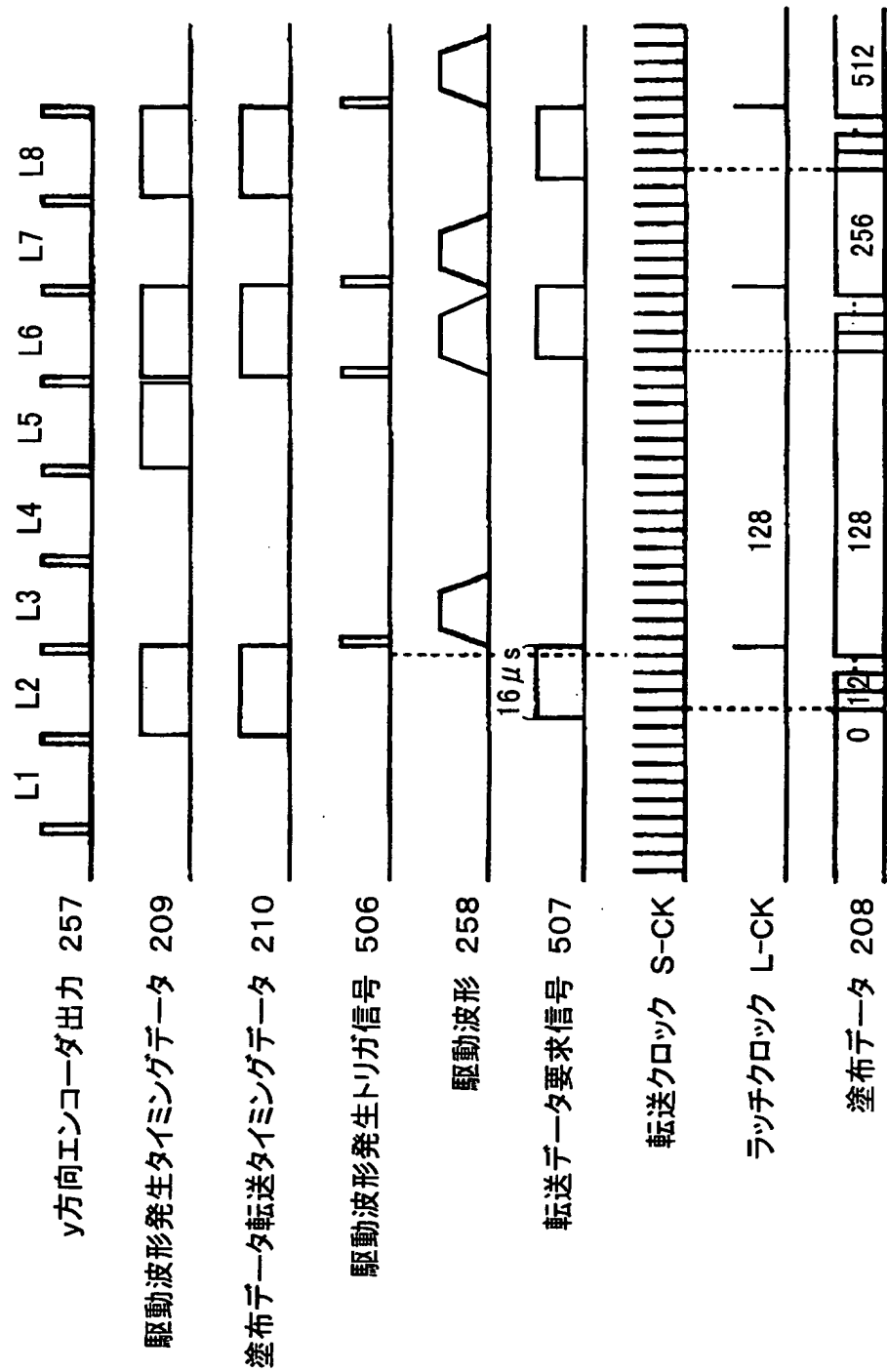
208

		N1	N2	N3	N4	N5
L1	0 0					
L2	1 1	0	1	1	0	0
L3	0 0					
L4	0 0					
L5	1 0					
L6	1 1	0	0	0	0	1
L7	0 0					
L8	1 1	0	1	1	0	0
L9	0 0					
L10	0 0					
L11	0 0					
L12	1 0					
L13	1 1	0	0	0	0	1
L14	0 0					
L15	1 1	0	1	1	0	0
L16	0 0					
L17	0 0					
L18	1 0					
L19	0 0					

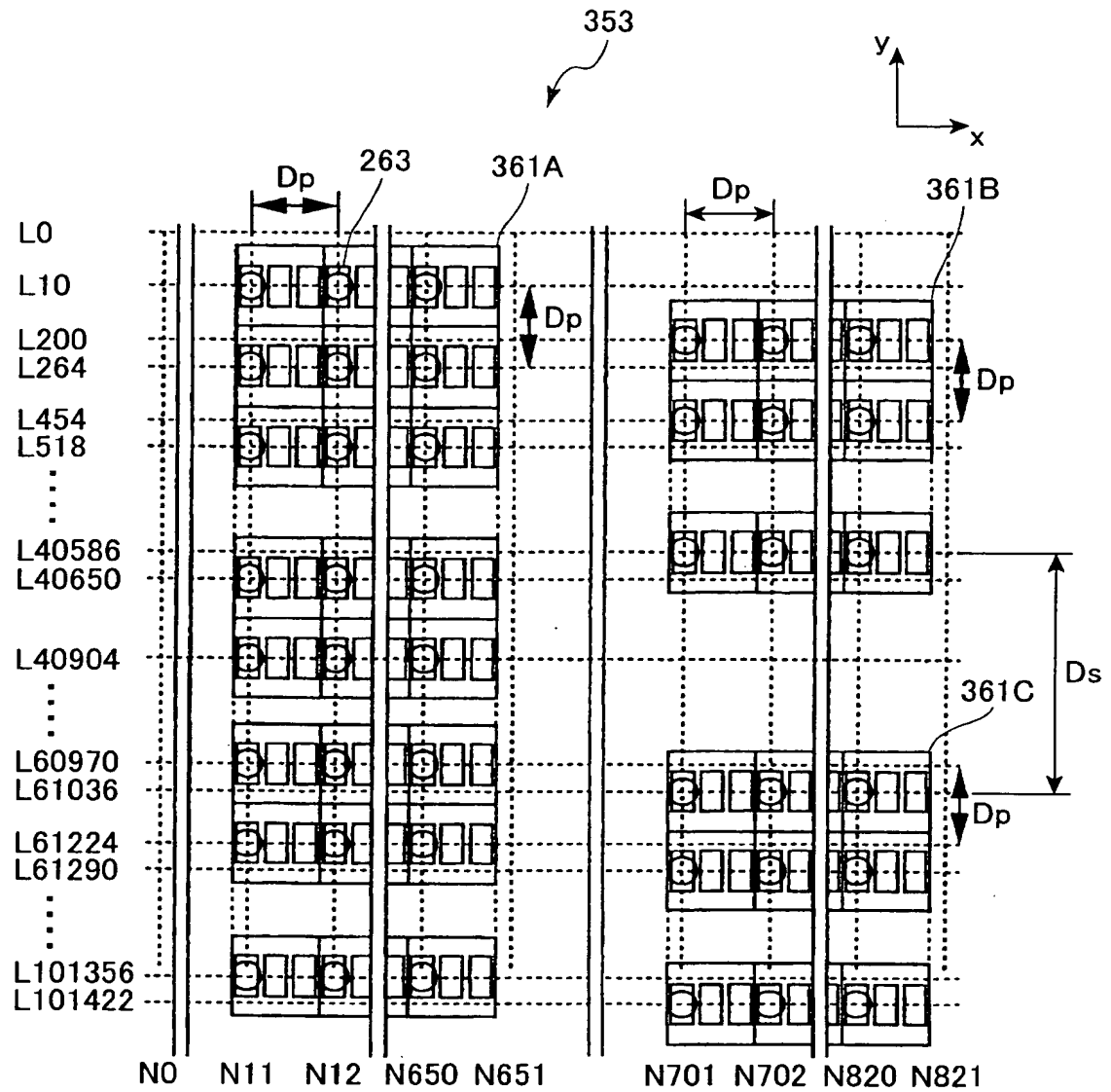
【図 7】



【図 8】



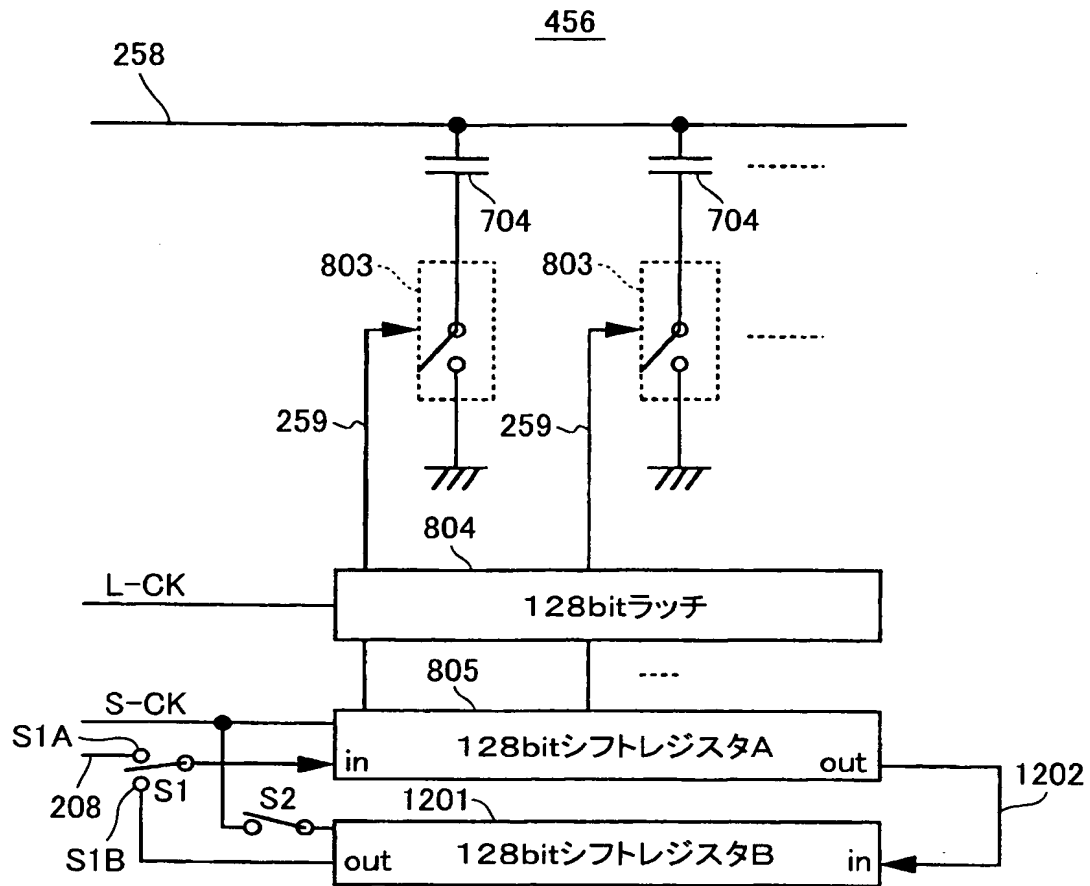
【図 9】



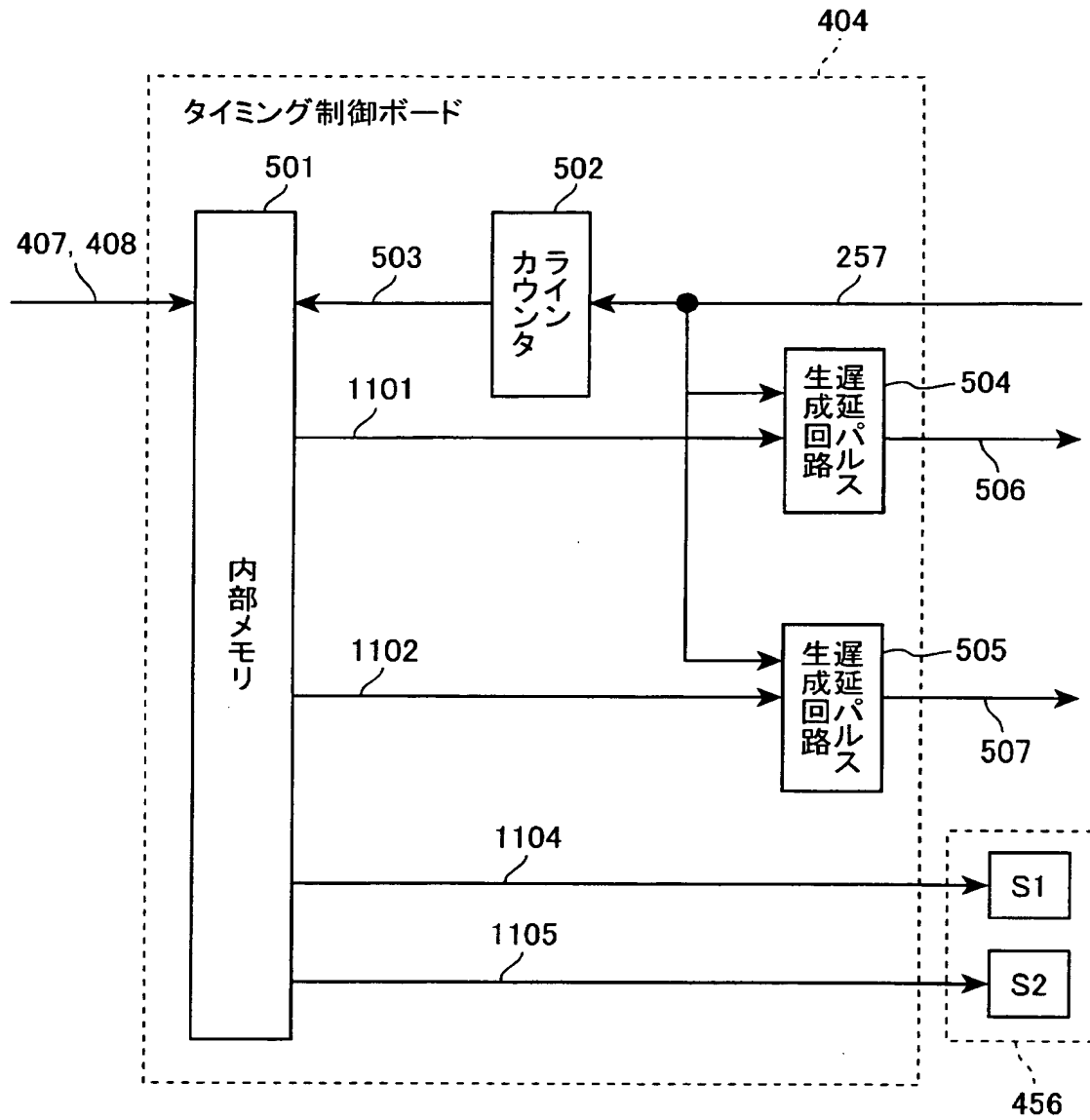
【図 10】

		N0	N11	N12	N650	N651	N701	N702	N820	N821
L0	0 0									
L10	1 1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
L200	1 1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
L264	1 1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
L454	1 1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
L518	1 1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
L40586	1 1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
L40650	1 1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
L40904	1 0									
L60970	1 0									
L61036	1 1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
L61224	1 1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
L61290	1 1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
L101356	1 1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
L101422	1 1	0	0	0	0	0	1	1	1	0
S	0 0									

【図 11】



【図 12】



【図 1 3】

モード		M0	M1	M2	M3	M4
407 {	1101 ~	駆動波形発生	0	1	1	1
	1102 ~	塗布データ転送	0	0	0	1
	1103 ~	レジスタ回転	*	0	1	0
ラッチクロック L-CK		0	0	1	1	1
転送クロック S-CK		0	0	1	1	1
408 {	1104 ~	スイッチ S1	*	*	S1B	S1A
	1105 ~	スイッチ S2	*	*	閉	開

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 デジタル画像データのデータ量をほとんど増やすことなく、極めて高精度に各ディスプレイ画素及び試験用の画素を位置決めして塗布できるインクジェット塗布装置の提供。

【解決手段】 インクジェットヘッドを用いてインクを塗布するインクジェット塗布装置において、データ変換ソフトは塗布目標画素のパターンを記述するパターンデータに基づき塗布データおよびタイミング制御データを生成する。タイミング制御ボードは、駆動波形発生信号と塗布データ転送信号を、駆動波形生成ボードとメモリボードへそれぞれ出力する。駆動波形生成ボードは駆動波形発生信号に従って駆動波形を発生し、メモリボードは塗布データ転送信号に従って塗布データをドライバボードに転送する。ドライバボードは塗布データに基づき各ノズルのインクの吐出を制御する。これにより、データ量を増やすことなく極めて高精度にインク吐出位置を位置決めできる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 0 3 4 8 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [3 0 2 0 5 7 1 9 9]

1. 変更年月日 2 0 0 3 年 9 月 1 7 日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都港区港南二丁目 1 5 番 1 号

氏 名 日立プリンティングソリューションズ株式会社